



淡水科学养鱼

钟麟 邹国民 吴葆庄

科学普及出版社广州分社

淡水科学养鱼

钟 麟 邬国民 吴葆庄 编著

科学普及出版社广州分社

淡水科学养鱼

钟 麟 邬国民 吴葆庄 编著

*

科学普及出版社广州分社出版发行

广东省新华书店经销

(广州市应元路大华街兴平里3号)

肇庆新华印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米1/32 印张: 10.625 字数: 212千字

1987年3月第1版 1987年3月第1次印刷

印数: 1—8,000册 统一书号: 16051·60593

定价: 2.00元

内 容 简 介

我国内陆总水面约3亿亩，其中可养鱼水面约8,000万亩，而目前还将有一半没有被利用，已被利用的单产高低悬殊，因此亟待我们去开发和研究，以生产更多的鱼产品来满足人民生活和社会建设日益增长的需要。

《淡水科学养鱼》比较系统、全面地介绍了淡水养鱼基础知识和科学养鱼生产技术，其中着重介绍我国渔民群众的实用养鱼经验和水产科学工作者的研究成果。目的在于进一步提高我国淡水科学养鱼水平，促进我国淡水鱼业的大发展，使之朝着现代化的养殖方向迈进。

本书适合广大淡水渔业生产者、淡水水产科技工作者及水产院校师生参考。

目 录

绪论	1
第一章 鱼的一般知识	4
第一节 鱼类主要器官及其功能	4
第二节 鱼类的摄食	6
第二章 鱼类生活的基本条件	9
第一节 水温	9
第二节 水中的溶解气体	11
第三节 水中的酸碱度(pH值)	14
第四节 鱼类的天然饵料	16
第五节 各种营养盐类	20
第六节 防止水质污染	22
第三章 鱼类的饲料与施肥	25
第一节 饲料的营养要素及生理意义	25
第二节 饵料的种类及其营养成分	28
第三节 影响鱼类消化吸收和生长的因素	32
第四节 鱼用配合饲料	34
第五节 池塘施肥	50
第四章 主要养殖鱼类的人工繁殖	57
第一节 家鱼人工繁殖的一般生物学基础	57
第二节 青、草、鲢、鳙、鲮的人工繁殖	61
第三节 鲤、鲫鱼的人工繁殖	78
第四节 团头鲂、长春鳊的人工繁殖	84
第五节 密鲴亚科鱼类的人工繁殖	86

第六节	鱧科鱼类的繁殖	89
第七节	泥鳅的繁殖	92
第八节	黄鳝的繁殖	96
第九节	胡子鲇科鱼类的人工繁殖	98
第十节	罗非鱼类的繁殖	106
第十一节	鲮科鱼类的人工繁殖	110
第五章	鱼苗、鱼种的培育	115
第一节	鱼苗、鱼种培育前的准备	115
第二节	鱼苗的培育	125
第三节	鱼种的培育	129
第四节	鱼苗、鱼种的运输	136
第六章	成鱼养殖	146
第一节	成鱼塘的条件	146
第二节	放养密度	147
第三节	多品种混养	149
第四节	成鱼塘日常管理	153
第五节	池塘养殖方法上的几个类型	160
第六节	青、草、鲢、鳙、鲮的养殖	166
第七节	鲤鱼的养殖	173
第八节	鲫鱼的养殖	177
第九节	鳊、鲂属鱼类的养殖	180
第十节	罗非鱼类的养殖	188
第十一节	露斯塔野鲮的养殖	198
第十二节	胡子鲇科鱼类的养殖	200
第十三节	斑鳊的养殖	204
第十四节	泥鳅的养殖	211
第十五节	黄鳝的养殖	213

第十六节	鳊鱼的养殖	214
第十七节	密鲮亚科鱼类的养殖	219
第十八节	鲮、梭鱼的养殖	226
第十九节	虹鳟鱼的养殖	236
第七章	稻田养鱼	240
第一节	稻田养鱼的好处	240
第二节	稻田养鱼的技术措施	241
第三节	茼稻沟鱼水种养制	246
第四节	稻鱼两用农田的砌筑和养鱼技术	247
第八章	网箱养鱼	250
第一节	网箱养鱼的条件	251
第二节	网箱养鱼技术	257
第三节	网箱养鱼的操作和管理	258
第九章	流水养鱼	261
第一节	流水养鱼的设施	262
第二节	流水养鱼方法	266
第十章	水库养鱼	271
第一节	水库放养的鱼类	271
第二节	如何提高投库鱼种的成活率	272
第三节	水库捕捞	273
第十一章	湖泊、河道养鱼	275
第一节	我国湖泊、河道的特点	276
第二节	拦鱼设施	277
第三节	清除敌害	281
第四节	鱼种放养和暂养	281
第五节	饲养管理	283
第六节	天然资源的繁殖保护	285

第七节 成鱼捕捞·····	286
第十二章 鱼病防治 ·····	288
第一节 鱼病发生的原因·····	288
第二节 鱼病的预防·····	289
第三节 鱼病的诊断·····	296
第四节 常见鱼病的防治·····	298

【附录】

〔附录一〕 鱼筛规格表·····	308
〔附录二〕 鲢、鳙、草鱼苗生长状况·····	309
〔附录三〕 鲢、鳙、草、鲮鱼种生长比较·····	310
〔附录四〕 池养鲢、鳙的年龄和生长·····	311
〔附录五〕 鳙、鲢鱼苗生长度与放养密度关系·····	311
〔附录六〕 鳙鱼鱼种单养·····	312
〔附录七〕 鲢鱼鱼种单养·····	312
〔附录八〕 草鱼鱼种单养·····	313
〔附录九〕 鲮、青、鲤鱼鱼种单养·····	314
〔附录十〕 鳙鱼的放养密度与生长的关系·····	315
〔附录十一〕 各种饲料营养成份表·····	316
〔附录十二〕 常用饲料的主要氨基酸含量表·····	321
〔附录十三〕 鱼种药物浸洗消毒用药表·····	326
〔附录十四〕 几项水质因子与主要养殖种类生长 关系参考表·····	328
〔附录十五〕 渔业水域水质标准·····	329
〔附录十六〕 度量衡常用单位表·····	330
〔附录十七〕 度量衡换算表·····	331

绪 论

党的十一届三中全会以来，中央对农业的发展作出了一系列重大决策，制定了“决不放松粮食生产，积极开展多种经营”的方针，调整了农村经济政策和农业生产结构，使农、牧、副、渔得到全面发展，淡水渔业出现了前所未有的大好形势。1982年我国淡水鱼总产量达到156.2万吨，超过历史最高水平。1984年为224.9万吨，比上年增长30%。由此可见大力发展水产养殖业是一项大有希望、大有可为的事业。

然而，目前我国城乡市场鲜鱼的供应仍然普遍不足，我国人均占有水产品只有5公斤左右，约为世界水平的三分之一。因此，要依靠群众，发展专业户、联合体，运用政策的威力，调动千家万户的积极性，把一切可以利用的水面都充分利用起来，把我国具有悠久历史的养殖传统经验同现代化科学技术结合起来，加速向多品种、优质高产和现代化科学养鱼方向发展。我们应该有这样的信心：集中力量，用五年左右时间，分期分批地解决大中城市吃鱼难的问题；力争到本世纪末把全国水产品人均占有量提高到15公斤，而且养殖产品在总产量中所占的比例由现在的三分之一提高到二分之一以上。只要努力，这个目标是完全可以达到的。

我国疆域广阔，内陆江河纵横，湖泊、水库、池塘星罗棋布，是世界上淡水水面最多的国家之一。内陆总水面约三亿亩，其中可养鱼水面约8,000万亩，目前已利用的为4,300万亩。池塘约占1,500万亩。据1981年统计，池塘已养水面1,271万亩。平均亩产56.6公斤，湖泊已养水面740万亩，平

均亩产9.15公斤；水库已养水面1,921万亩，平均亩产6.2公斤；河沟已养水面388万亩，平均亩产22.4公斤。从上述情况可以看出，内陆可以养殖的水面，将有一半没有被利用，而已利用的单产高低悬殊。稻田养鱼已发展到830多万亩，还有很多的稻田可供养鱼。在农村经济开始向专业化、商品化、现代化转变的新形势下，到1984年底，全国已建成水产养殖基地约213万亩，其中淡水鱼产量达11万吨，比上年增长近40%。因此，淡水渔业的发展还有很大的潜力。

我国淡水鱼类资源丰富，总计约有800多种，其中主要经济鱼类约40多种。目前养殖的品种越来越多，而且开始养殖名贵优质的鱼类。养殖品种有青、草、鲢、鳙、鲮、鲤、鲫、鳊、鲂、鳊和鳊科鱼类、胡子鲇、黄鳝、泥鳅、鳊、梭鱼等。还有从国外引进的养殖新品种——莫桑比克罗非鱼、尼罗罗非鱼、奥利亚罗非鱼、齐氏罗非鱼、蟾胡子鲇、斑点胡子鲇、革胡子鲇、虹鳟、露斯塔野鲮、麦瑞卡拉鲮、卡特拉、苏氏圆腹鲮、美洲鲇、白鲫、加州鲈鱼等。这些养殖品种，多具食性杂、适应性强、生长快的优点，这对我国淡水渔业的发展，提供了优质、高产良好品种。

我国大部分幅员位于温带和亚热带，气候温和，水温适宜，最宜饲养温水性鱼类，华南地区全年可以生长，华中地区其生长期约9个月，东北地区约7个月。

我国是世界上淡水养鱼发展最早的国家，大约在三千一百多年前的殷朝就开始了池塘养鱼。在公元前460年左右的春秋战国时期，我国养鱼家范蠡总结了当时养鲤经验，写了我国最古老的养鱼文献《养鱼经》，建国以来，党和政府非常重视淡水渔业的发展。1958年池养鲢、鳙鱼人工繁殖获得成功，此后，草、鲮、青鱼等饲养鱼类人工繁殖相继成功，

这是我国水产科学上的一项重大成就。从此使鱼苗生产从根本上改变了过去长期依靠捕捞长江、珠江天然鱼苗的被动局面。在池塘养鱼综合技术措施方面，总结了群众的先进经验，概括为“水”、“种”、“饵”、“密”、“混”、“轮”、“防”、“管”的八字精养法，用它来进一步指导生产，大大地促进了池塘单位面积产量的提高。

今后要在现有的基础上进一步解决生产中存在的问题，例如饲料的供应优、良鱼种的培养、主要鱼病的防治、养鱼机械化和养鱼新技术(如工厂化养鱼)的研究等；并积极开展养鱼理论方面的研究，如养殖鱼类的生物学、池塘水质变化及其对鱼类的影响、池塘施肥繁殖饵料生物、鱼类的营养和饲料研究等，以加速池塘养鱼的发展，使之朝着现代化的方向前进，生产更多的鱼产品，满足人民生活和社会建设日益增长的需要。

第一章 鱼的一般知识

第一节 鱼类主要器官及其功能

鱼类是生活在水中的凉血动物，其主要特征是用鳃呼吸、以鳍帮助运动、靠鳔的张缩在水中升降、体被鳞片并覆盖粘液。由于生活环境和习性的不同，各种鱼类有着不同的形状，最常见的有纺锤形：为头、尾稍尖，中段肥大，以利于在水中游泳、觅食和躲避敌害，青、草、鲢、鳙、鲤、鲫等均属此体型。此外还有侧扁型、平扁型和圆筒型等。但是不管其外部形态如何，都可把鱼体分成头部、躯干部及尾部三个部分。

一、鱼体外部各部位的区分

鱼的外形分为头、躯干、尾三个部位。从吻端至鳃盖后缘，称头部；从鳃盖后缘至肛门，称躯干部；从肛门至尾鳍基底，称尾部。

二、鱼体外部器官及其功能

头部 头部有口、眼、鼻孔及鳃，有的还有须，如鲤、鲇等鱼。鱼的口、吻和须，是摄取食物或辅助摄取食物的器官；眼睛是视觉器官；鼻是嗅觉器官。

躯干部及尾部 在躯干部及尾部有背鳍、腹鳍、胸鳍、臀鳍及尾鳍。有的鱼在背鳍后面还具有一个没有鳍条而富于

脂肪的鳍状物，即“脂鳍”。胸鳍、腹鳍成对，称偶鳍；背鳍、臀鳍、尾鳍单一，称奇鳍。鳍是司理游泳的器官，并兼有平衡和转向等作用。

躯干部两侧各有一条虚线似的纵行线条，称为侧线，属于鱼类皮肤感觉器官，具有感测方位、水流、振动等，并能帮助鱼类感觉水温的高低。

鱼的皮肤上生有粘液腺，能分泌粘液，所以鱼身很滑腻。粘液对鱼体有保护作用，既可防止细菌侵入鱼体，又减少水对皮肤的摩擦，并不断地清除身体所粘附的东西。

多数鱼的皮肤上覆盖着相互复叠的鳞片。鳞片的表面有许多同心圆形的年轮，据此可以推算鱼的年龄。

现以鲢鱼为例，其外形各部图解如下：

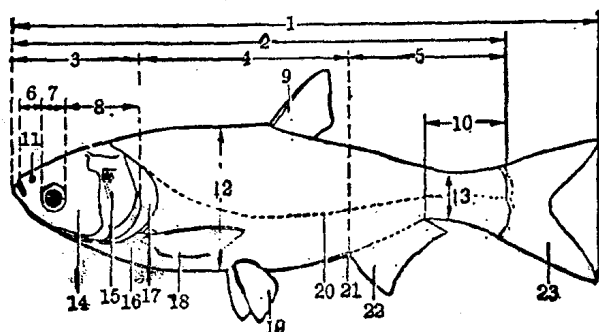


图1 鱼的外部形态（鲢鱼）

- 1.全长；2.体长；3.头长；4.躯干长；5.尾长；6.吻长；
7.眼径；8.眼后头长；9.背鳍；10.尾柄长；11.鼻孔；12.体高；
13.尾柄高；14.颊部；15.主鳃盖骨；16.胸部；17.鳃膜；18.胸鳍；
19.腹鳍；20.侧线；21.肛门；22.臀鳍；23.尾鳍

三、鱼体内部的主要器官及其功能

鱼的内脏器官有心脏、肝脏、胆囊、脾脏、肠道、精

(卵)巢、输精(卵)管、生殖孔、鳔、鳃和肾脏等。这些器官也都具有各自的功能和作用。鱼的心脏是血液循环的中央器官；肝脏和胆囊能分泌、储存胆汁，帮助消化食物；脾脏是制造和贮存血液的主要场所；肠道是消化食物、吸收养料的器官；精(卵)巢、输精(卵)管和生殖孔，是繁殖的生殖器官；鳔起帮助鱼体上浮或下沉的作用；鳃是呼吸器官；肾脏起排泄、泌尿作用。

第二节 鱼类的摄食

鱼类的摄食与其栖息环境有着密切的关系，也与其消化器官的形态结构相适应，这是鱼类在演化过程中对环境条件长期适应的结果。而摄食状况的优劣，又直接影响鱼的生存、发育和繁殖。研究鱼类的食性，掌握不同鱼类的摄食特点及其规律，使养鱼建立在合理的饲喂理论上，通过对淡水中的生物组成与生物量的调查测定后，可以确定鱼类的放养量。因此，研究鱼类的摄食，对于提高淡水养鱼产量是十分重要的。

鱼类为了摄取各种不同的食物，形成与之适应的取食器官和肠道。鲤科鱼类有着发达的咽喉齿，它着生于第五对鳃弧骨（即咽骨）上。咽喉齿的排列和数目，因种而异。青鱼是臼状的，有利于破碎螺蛳壳和贝壳；草鱼的是镰刀状，以利于切断水草；鲤鱼的咽喉骨则特别大，呈臼形而有刻槽，属杂食性；鲫鱼除咽喉齿很发达外，还有较发达的鳃耙，也属杂食性鱼类；鲢、鳙鱼以浮游生物、腐屑及细菌菌落等为食，因而它们的咽喉齿很细弱，而鳃耙却非常发达。鲢、鳙鱼就是依靠这些精密构造的鳃耙来滤取随水吞入的食物颗粒。

粒，达到摄取食物的目的。然而，鱼类的摄食在一生中是会转变的，忽视这一点就会影响鱼类的正常生长、发育和生存。

一、青、草鱼的食性及其转变

草鱼以各种水、旱生青草为食，青鱼以取食底栖动物为生。它们有个共同的特点——都具有发达的咽喉齿。但成鱼阶段肠道长度却不一样，草鱼肠道一般为体长的3倍；青鱼肠道较短，约为体长的1.25倍。

草、青鱼在一生中要经历食性的转变：刚孵化出的鱼苗，是靠脐囊中的卵黄为营养。鱼苗下塘以后到1.5厘米之前，由吃小型浮游生物逐渐转为摄食大型浮游生物。随着体长增加，吃取食物也有所变化，在体长达1.5—2.0厘米时，可食摇蚊幼虫和一些小的底栖动物；当体长2—3厘米时，可以吞食芜萍和微小的植物；体长达3厘米以后，吃水生昆虫、底栖动物以及芜萍等，逐渐形成草、青鱼成鱼的食性。

二、鲢、鳙鱼的食性及其转变

鲢、鳙鱼的取食器官主要依靠鳃耙。它们的鳃耙结构，随着不同的生长阶段而发生改变。因而，鲢、鳙鱼在不同的生长阶段，其食性也是不同的。在鱼苗孵出10天以内，鳃耙发育处于初期，鲢、鳙鱼摄食方式都是以吞食为主，滤食为辅，能摄食直径大约100微米的食物颗粒；鱼苗孵出11—20天左右，体长约1.8—3厘米时，鳃耙发育日趋完善，鲢、鳙的摄食方式，由吞食为主转变为以滤食为主。在这个阶段，生活在同一水体中的鲢、鳙鱼，对各种大小的食物颗粒在滤食效率上的差异，已能分别出来；当鱼体长达9厘米左右时，

鳃耙结构已发育完善,鲢、鳙以滤食为主,滤取食物颗粒的大小,依鳃耙结构而异。鲢鱼鳃耙之间空隙小些,平均为20微米左右,往往滤食较小的食物颗粒;鳙鱼鳃耙之间空隙较大,平均为50微米左右,常常滤食较大的食物颗粒。鲢、鳙鱼在幼鱼阶段,体长1.5厘米时,都是以小的幼虫和无节幼体为食。鳙鱼在体长达2厘米后,以浮游动物为主食;鲢鱼在体长2.5厘米后,以浮游植物为主食。它们的肠道都比较长,鲢鱼的肠道大约为体长的6—7倍;鳙鱼的肠道大约为体长的5倍。不过,鲢、鳙鱼虽然以滤食为主,但在一定条件下,仍存在吞食或啃食的习性,所以在人工养殖时,鲢、鳙鱼也能摄食一些人工饵料,如米糠、麦麸、花生麸等。

三、鲤、鲫鱼的食性及其转变

鲤、鲫鱼的咽喉齿在鱼苗阶段都呈尖锥形,主吃浮游生物;随着体长增加,转变为摄食底栖动物,特别喜吃摇蚊幼虫;成鱼阶段的鲤、鲫,它们的摄食器官,既有鳃耙结构,又有发达的咽喉齿,它们的肠道较鲢、鳙鱼短而较青鱼的长,因此,它们的食性比较复杂,兼食动物性、植物性以及有机碎屑等。

四、长春鳊、团头鲂、三角鲂的食性及转变

虽然长春鳊与团头鲂、三角鲂的食性不尽相同,但在鱼苗阶段,它们的食性是一致的,因为它们幼时的咽喉齿都呈尖锥形,均是以浮游生物为饵;随着鱼体长到9厘米左右,团头鲂、三角鲂过渡到摄食底栖甲壳类和水生昆虫幼体等;长春鳊则喜食浮萍、芜萍、水草以及其他高等水生植物等饵料。

第二章 鱼类生活的基本条件

要使鱼类生活得好、长得快、产量高，就要熟悉各种养殖鱼类需要的基本生活条件，以达到养鱼高产稳产的目的。

鱼生活在水中，水质环境的好坏，直接影响到鱼的生长、发育和生存。水的性质大致可以分为物理的（如水温、水色、透明度等）、化学的（如水中各种气体和营养盐类）和生物的（如浮游生物、细菌等）三个方面。它们之间彼此又有着密切的关系。其中对鱼类生活影响最大的有如下几方面。

第一节 水 温

水中的温度，在水生生物的生活中起着重要的作用，直接和间接地影响着生物的生活和生存，是一项极为重要的环境因子。

水体的热量来源于水面的太阳辐射能。阳光辐射到水体的最上层后，约有80%的热能被水面1米的水层吸收，只有5%的能量可以达到水面以下的5米深处，只有1%可以达到10米深处。因此，在不流动的水中，水温的增高仅限于表层。在池塘和浅水湖泊中，由于一天中太阳辐射的情况不同，水温出现昼夜的变化，一般下午2—3时为水温最高的时候，早晨日出之前水温则最低。在一天中，水的平均温度